

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

(подпись, расшифровка подписи) Багдасарян А.С.

«04» июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 Гистология, эмбриология и физиология рыб

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
«Экология»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины «Гистология, эмбриология и физиология рыб» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Рабочую программу составил:
М.А. Репина, к.б.н. доцент кафедры
экологии, биологии и природных ресурсов



подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 8 от «04» июня 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой
к.б.н., доцент М.А. Репина



подпись

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных знаний для работы с биологическими объектами, включающей исследования на тканевом и клеточном уровне структур гидробионтов в ходе решения рыбохозяйственных задач научного и прикладного характера.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение строения животной клетки с использованием микроскопа, цифровых, в том числе электронно-микроскопических, микрофотографий;
- освоение микроскопического строения тканей, органов, систем рыб.
- формирование базовых знаний об особенностях строения репродуктивных органов рыб, строении половых клеток, процессах оплодотворения и эмбрионального развития различных таксонов рыб;

-

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина входит вариативную часть блока дисциплин Б1 (Б1.В.ДВ.04.01) – дисциплины по выбору – ОПОП направления подготовки 05.03.06 «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ».

При изучении дисциплины используются компетенции, знания, умения и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин естественнонаучного цикла «Зоология», а также получаемые студентами при освоении дисциплин «Теория эволюции», «Гидробиология». Она обеспечивает базу знаний, умений и навыков при изучении дисциплин и факультативов профессионального цикла: «Методы рыбохозяйственных исследований», «Практикум по искусственному воспроизводству рыб», «Биологические основы рыбоводства», «Ихтиология», «Экология аквакультуры».

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины, используются при прохождении всех видов практик, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению:

ПК-1 Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую деятельность в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде	Знать: особенности строения тканей и органов; функционирования организма рыб в популяциях, водных биоценозах
	Уметь: составлять представление о физиологических особенностях рыб на разных стадиях онтогенеза
	Владеть: навыками проведения тканевых исследований

4 Структура и содержание дисциплины Гистология, эмбриология и физиология рыб

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ, 144 академических часа.

очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. часов	
	Всего по уч. плану	В т. ч. по семестрам (4)
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	54	54
Лекции (Лек)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
практические занятия (ПЗ)	34	34
Контактная работа в период теоретического обучения (Конт ТО)	4	4
Контактная работа в период промежуточной аттестации (Конт ПА)		
Самостоятельная работа:	90	90
- написание реферата;	29	29
- выполнение индивидуальных заданий;	41	41
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	20	20
Виды промежуточного контроля (контрольная работа, экзамен)		зачет

4.2 Распределение видов работ и их трудоемкость по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Пр	Лаб	СРС	Всего	
Семестр - 4, трудоемкость модуля - 4 ЗЕТ (144 час.)									
1	Значение дисциплины в си- стеме подготовки по направ- лению	2	1	1	-		2	3	Опрос; заслушивание и об- суждение сообщений
2	Гистологические методы ис- следования рыб, средства и способы визуализации их ре- зультатов	2	1	1	2		2	5	опрос; проверка эссе
3	Введение в цитологию	2	2	1	2		2	5	опрос; проверка методики расчета
4	Гаметогенез рыб	2	2	1	2		2	5	опрос; проверка сообщений, заслушивание рефератов
5	Ранние этапы эмбрионального развития рыб с мезолецитальными и телоле- цитальными яйцеклетками	2	3	1	2		2	5	опрос; проверка сообщений, заслушивание презентаций
6	Образование и гистологиче-	2	4	1	2		2	5	опрос; проверка сообщений,

	ская классификация тканей рыб								заслушивание презентаций
7	Эпителиальная ткань	2	5	1	2		2	5	опрос; проведение пресс-конференции по теме «Особенности строения желез рыб, кожа рыб»
8	Кровь и кроветворные органы	2	6-7	1	2		2	5	опрос; проверка правильности составления план-схемы
9	Соединительная ткань	2	8-9	2	4		2	8	опрос; проверка сообщений, заслушивание презентаций по теме
10	Мышечная ткань	2	10-11	2	4		2	8	опрос; проверка сообщений, заслушивание презентаций по теме
11	Нервная и эндокринная системы	2	11-12	2	4		2	8	опрос; проверка сообщений, заслушивание презентаций
12	Пищеварительная система	2	13	1	2		1	4	опрос; проверка правильности составления план-схемы
13	Сердечно-сосудистая система	2	14	1	2		1	4	опрос; проверка правильности составления план-схемы
14	Сенсорные системы	2	15	1	2		1	4	опрос; проверка сообщений, заслушивание презентаций
15	Система экскреции и осморегуляции	2	16	1	4		1	4	опрос; проверка эссе
	Контроль						1	32	
	Всего:			16	34		90	144	зачет

4.3 Содержание разделов дисциплины

4.3.1 Содержание лекционных занятий

Тема 1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемый результат освоения дисциплины.

Значение дисциплины в системе подготовки по направлению

Цели и задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров в области водных биоресурсов и аквакультуры. Структура дисциплины как следствие объединения трёх самостоятельных областей биологии: физиологии, эмбриологии и гистологии рыб. Дисциплина как база формирования теоретических основ и навыков в областях ихтиологии и технологий выращивания объектов аквакультуры

Тема 2. Гистологические методы исследования рыб, средства и способы визуализации их результатов.

Прижизненные методы исследования эмбрионов рыб. Методы изготовления гистологических препаратов. Фиксация образцов, типы фиксаторов. Методы изготовления срезов, типы микротомов. Окрашивание срезов, типы красителей. Гистологические, гистохимические, иммуногистохимические методы.

Микроскопы оптические и электронные. Микрофотографирование. Видеосъёмка живых структур и объектов, компьютерная анимация микропроцессов.

Тема 3. Введение в физиологию рыб.

Основы клеточной теории. Общие сведения о строении животной клетки, её основные компоненты: ядро, органеллы, мембрана. Основные процессы в клетке, синтез белка, внутриклеточный транспорт, эндоцитоз и экзоцитоз. Клеточный цикл, деление клетки,

митоз. Физиология пищеварения, дыхания, движения рыб.

Тема 4. Гаметогенез рыб

Схема этапов гаметогенеза, овогенез, сперматогенез. Типы яйцеклеток рыб по количеству и характеру распределения желтка и их строение. Характерные признаки половых клеток на разных этапах овогенеза. Фазы периода трофоплазматического роста овоцита. Созревание овоцита, цитологические критерии физиологической зрелости яйцеклетки.

Тема 5. Ранние этапы эмбрионального развития рыб с мезолецитальными и телолецитальными яйцеклетками

Слияние сперматозоида и яйцеклетки, образование мужского и женского пронуклеусов, изменение структуры яйца и его оболочки. Дробление, гаструляция и закладка основных систем тела зародыша. Особенности раннего эмбриогенеза у костистых и осетровых рыб.

Современные представления о первичных половых клетках (ППК): времени их дифференцировки, местах образования в эмбрионе, механизмах миграции к местам закладки гонад у костистых и осетровых рыб.

Тема 6. Образование и гистологическая классификация тканей рыб

Зародышевые листки как источник формирования основных типов тканей рыб. Типы тканей, их основные характерные особенности.

Тема 7. Эпителиальная ткань

Морфологические признаки, гистологическая классификация эпителиев. Покровные, выстилающие, железистые эпителии. Железы, классификация желёз. Экзокринные и эндокринные железы.

Тема 8. Кровь и кроветворные органы

Компоненты крови. Форменные элементы крови. Кроветворные органы и ткани: головная почка, селезёнка, тимус, лимфоидный орган осетровых, локальные участки кроветворных тканей в различных органах.

Тема 9. Соединительная ткань

Эмбриональная ткань - мезенхима. Собственно-соединительные ткани - рыхлая и плотная.

Скелетные ткани: хрящ, кость, нотохорд. Гиалиново-клеточный хрящ. Кальцинированный хрящ акул и скатов. Бесклеточная кость высших костистых рыб. Гистогенез хряща и кости.

Тема 10. Мышечная ткань

Гладкая и поперечнополосатая мышечные ткани, их морфофункциональные единицы. Строение гладкомышечной клетки и мышечного волокна поперечнополосатой мышечной ткани. Белые и красные скелетные мышцы. Строение ткани мышечной оболочки сердца, особенности её роста и регенерации у рыб.

Тема 11. Нервная и эндокринная системы

Строение и типы нервных клеток. Типы нервных волокон. Отделы центральной нервной системы (ЦНС) рыб. Особенности строения и степень развития отделов головного мозга рыб в зависимости от экологии и систематического положения таксонов и отдельных видов. Гипоталамо-гипофизарная система. Периферические эндокринные органы и ткани: поджелудочная железа, урофиз, хромоффинная и интерреналовая ткани, щитовидная железа.

Тема 12. Пищеварительная система

Отделы пищеварительной системы, особенности их морфологии в зависимости от таксона рыб. Оболочки стенки пищеварительной трубки. Гистологическое строение стенки ротовой полости, глотки и её жаберного отдела, пищевода, желудка и кишечника, связанных с кишечной трубкой желёз и её производных (газовый пузырь и дополнительные органы дыхания). Спиральный клапан селахий, осетровых и двоякодышащих, пилорические придатки костистых рыб, осетровых.

Тема 13. Сердечно-сосудистая система

Оболочки стенки сосуда. Общая схема кровеносной системы рыб, артериальная и венозная система, воротные системы печени и почек. Анатомия и гистологическое строение сердца рыб разных таксонов. Строение стенки артерий и вен разного диаметра, типы капилляров.

Тема 14. Система экскреции и осморегуляции

Почки рыб как многофункциональный орган. Нефрон как морфофункциональная единица ткани почки. Особенности строения нефрона селахий. Хлоридные клетки жабр. Ректальная железа селахий.

Тема 15. Сенсорные системы.

Сенсорные системы как анализаторы внешней и внутренней среды. Классификация рецепторов по происхождению и характеру воспринимаемых сигналов. Глаз, основные анатомические структуры глаза, их гистология. Строение сетчатки. Вариации в строении глаза у рыб с разной экологией, условиями освещённости, характером пищевого поведения. Акустико-латеральная система. Строение невромаста. Боковая линия. Электрорецепторы как разновидность механорецепторов. Электрогенерирующие органы. Хеморецепция. Органы обоняния и вкуса. Степень развития хеморецепторов у разных таксонов рыб.

4.4 Содержание практических занятий

При изучении дисциплины «Гистология, эмбриология и физиология рыб» предусмотрен практикум, который включает практические работы объёмом 34 часа. Занятия проводятся в специализированной лаборатории, оснащённой микроскопами, а также средствами демонстрации цифровых микрофотографий препаратов. Для изучения используются наборы цифровых фотографий по всем темам, а также отдельные микропрепараты из коллекций кафедры для микроскопирования. В таблице ниже определены темы практических занятий и объём по каждому из них.

Номер ПР	Номер темы	Наименование практической работы	Кол-во часов
1	2	Гистологические методы исследования рыб, средства и способы визуализации их результатов	2
2	3	Строение клетки животных	2
3	4	Гаметогенез рыб, стадии зрелости яичников	2
4	5	Стадии развития эмбрионов костистых и осетровых	2
5	7	Эпителиальная ткань. Железы	2
6	8	Кровь и кроветворные органы	2
7	9	Типы и разновидности соединительных тканей	4
8	10	Гладкая и поперечнополосатая мышечная ткань	4
9	11	Нервная ткань. Нервная система рыб	4
10	11	Эндокринная система	2
11	12	Отделы пищеварительной системы, железы	2
12	12	Жабры, газовый (плавательный) пузырь	2
13	13	Сердечно-сосудистая система	2
14	15	Строение глаза, системы хеморецепции	2
15	15	Строение акустико-латеральной системы. Электрорецепторы и электрические органы рыб	2
Итого			34

Практическая работа №1 (2 часа). *Гистологические методы исследования рыб, средства и способы визуализации их результатов.*

Последовательность выполнения работы:

1. Познакомиться с различными методами исследований рыб.
2. Установить средства и способы визуализации результатов методов исследования рыб.

Записать цель работы, оборудование, примеры гистологических методов исследования рыб. Результат обработки пробы представить в виде таблицы.

Практическая работа №2 (2 часа). *Строение клетки животных.*

Последовательность выполнения работы:

1. Определить особенности строения соматических и половых клеток рыб;
 2. Определить богатство разнообразия строения внутриклеточных органелл в зависимости от экологических особенностей рыб;
 3. Зарисовать в альбом строение клетки.
- Указать цель работы. Данные по структуре клетки представить в виде таблиц.

Практическая работа №3 (2 часа). *Гаметогенез рыб.*

Последовательность выполнения работы:

1. Знакомство с половыми клетками рыб, строение половых клеток рыб.
 2. Митоз и мейоз.
 3. Зарисовать схему прохождения митоза и мейоза рыб.
 4. Составить таблицу.
- Результаты представить в виде рисунков с обозначением всех деталей и указанием особенностей прохождения гаметогенеза.

Практическая работа №4 (2 часа). *Ранние этапы эмбрионального развития рыб с мезо-*

лецитальными и телолецитальными клетками.

Последовательность выполнения работы:

1. На примере эмбрионального развития рыб с мезолецитальными клетками (осетровые) и телолецитальными клетками (лососевые) познакомиться с этапами раннего эмбрионального развития рыб.
2. Зарисовать этапы эмбрионального развития осетровых и лососевых рыб.
3. Отметить особенности развития и строения половых клеток.

Практическая работа №5 (2 часа). Эпителиальная ткань. Железы

Последовательность выполнения работы:

1. Отметить, каким именно образом образованы определенные ткани.
 2. Сравнить строение тканей в зависимости от их образования.
- Указать тему работы, цель работы, записать краткие теоретические сведения по образованию тканей. Записать результаты в виде таблиц. Записать вывод о принадлежности тканей в зависимости от происхождения.

Практическая работа №6 (2 часа). Кровь и кроветворные органы.

Последовательность выполнения работы:

1. Рассмотреть и зарисовать особенности строения плоскоклеточного эпителия.
 2. Рассмотреть и зарисовать особенности строения железистоклеточного эпителия рыб.
 3. Определить особенности строения ядовитых и слизеобразующих желез.
- Результаты представить в виде рисунков. Составить таблицу.

Практическая работа №7 (2 часа). Типы и разновидности соединительных тканей.

Последовательность выполнения работы:

1. Рассмотреть и зарисовать клетки крови рыб.
 2. Определить особенности строения клеточных элементов рыб.
 3. Записать и зарисовать органы рыб, выполняющие кроветворную функцию.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №8 (4 часа). Гладкая и поперечнополосатая мышечная ткань.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных типов соединительной ткани рыб.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду соединительной ткани.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №9 (4 часа). Нервная и эндокринная ткань.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных видов мышечной ткани рыб (гладкая и поперечнополосатая) рыб.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду ткани.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №10 (4 часа). Эндокринная система.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных ЖВС рыб.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду ткани, входящей в состав каждой ЖВС.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №11 (2 часа). Пищеварительная система рыб.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных органов, входящих в состав пищеварительной системы рыб.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду ткани и органов.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №12 (2 часа). Жабры, газовый (плавательный) пузырь.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных органов, входящих в состав дыхательной системы рыб.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду ткани.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №13 (2 часа). Сенсорные системы.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных органов чувств рыб.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду ткани, входящей в состав органов чувств.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №14 (2 часа). Сердечно-сосудистая система.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных органов рыб, входящих в состав сердечно-сосудистой системы.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду ткани, входящей в состав органов.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Практическая работа №15 (2 часа). Система экскреции и осморегуляции.

Последовательность выполнения работы:

1. Провести микроскопирование различных органов экскреции и осморегуляции рыб.
 2. Сделать биологический рисунок по каждому виду ткани, входящей в состав органов системы экскреции и осморегуляции рыб.
 3. Отметить особенности строения ткани в зависимости от ее функций.
- Описать ход работы, результаты представить в виде рисунков.

Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. Она заключается в работе с научными публикациями, материалами исследований, поиске и обзоре литературы и электронных источников информации по заданным проблемам, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к практическим занятиям, подготовке к контрольным работам, экзамену.

Задания для самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

Физиология рыб

Что означает понятие «Цитолемма», «Цитоплазма».

Привести примеры клеток с различным строением.

Назвать важнейшие органоиды животной клетки и охарактеризовать особенности их строения.

Физиология пищеварения.

Движение рыб.

Дыхание рыб.

Какие фазы проходит оогенез, сперматогенез? Перечислите.

Назовите основные отличия половых от соматических клеток.

Определить объем клеток в 1 мл спермы.

Что такое акросома? Микропиле?

Гистология рыб

Назвать типы слизиобразующих клеток рыб.

Сколько слоев имеет кожа рыб?

Назовите способы выделения секрета железами.

Особенности строения кожи рыб. Производные кожи рыб.

В чем особенности строения эпителиев рыб.

Строение плакоидной, ганоидной, и космоидной чешуи рыб.

Строение костной чешуи рыб. Склериты.

Последовательность подсчета склеритов в костной чешуе.

В чем отличие рыхлой от плотной соединительной ткани?

Какие типы клеток встречаются в рыхлой соединительной ткани?

Дайте оценку сходству и отличию клеток в составе ткани.

Рассказать об особенностях строения костной ткани рыб.

Каковы способы образования костной ткани у рыб.

Способы размножения клеток.

По каким признакам различают хрящевую и костную ткань.

Назвать основные отличия эритроцитов рыб и высших позвоночных животных.

Привести примеры различных форм клеток крови.

Практическое значение подсчета гематокрита.

В чем проявляется отличие зрелых и незрелых форм?

Назвать типы клеток, входящих в состав гладкой, поперечно-полосатой и сердечной мышечной ткани.

В чем заключается особенность работы каждого типа мышечной ткани?

Особенности строения мышечной ткани рыб?

Строение мускулатуры тела и головы рыб.

Назовите тип ткани, с которым эволюционно более всего связана мышечная ткань.

Дайте определение понятию «нерв».

В чем заключаются функции нейроглии?

Миелиновые и безмиелиновые волокна.

Эмбриология рыб

Назовите отличия в строении половых клеток различных видов рыб.

Какое количество оболочек бывает у яйцеклеток рыб? С чем это связано?

Укажите особенности физиологии оплодотворения рыб в связи с их водным образом жизни.

В чем заключаются особенности внутреннего оплодотворения у хрящевых рыб?

Что такое полиспермия? Для каких рыб это норма, а для каких – патология?

Тип дробления яиц в зависимости от содержания желтка.

В чем сущность основных типов протекания гастрюляции.

Сомитогенез у рыб.

Почему у большинства рыб дробление дискоидальное?

Сущность и биологический смысл развития миног с метаморфозом.

Назвать основные этапы прохождения раннего эмбрионального развития миксин.

Сущность метаморфоза в развитии различных групп животных.

Дать определение способам эмбрионизации хрящевых рыб.

В чем отличие яйцеживорождения от живорождения?

Как происходит оплодотворение у акул и скатов?

Назовите сроки развития эмбрионов внутри и снаружи тела самки? С чем это связано?

В чем отличие раннего эмбрионального развития яиц осетровых и костных ганоидов?

Почему многие личинки костных ганоидов имеют наружные жабры?

Какие оболочки имеются у икры костных и хрящевых ганоидов?

Назвать основные группы рыб, способных к живорождению.

Каковы особенности протекания раннего эмбрионального развития у костных рыб?

Указать основные критические стадии развития лососевых и карповых рыб.

Каковы основные этапы жизненного цикла рыб?

Рекомендуемые источники для самостоятельной работы студентов:

Тема 1 - Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.;

Калайда М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. - 87 с.

Тема 2 - Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с;

Семченко, В.В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Семченко, Н.В. Голенкова, Н.В. Стрельчик. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - Ч. 2. Гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов. - 151 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Тема 3 – Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.;

Кизиченко, Н.В. Учебно-практическое пособие по «Гистологии с основами эмбриологии» [Электронный ресурс] / Н.В. Кизиченко, А.Г. Жукова. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 140 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Тема 4 – Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с.;

Заварзин, А.А. Основы сравнительной гистологии [Электронный ресурс] / А.А. Заварзин. - Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. - 202 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Тема 5 - Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.;

Кауфман, З.С. Эмбриология рыб / З. С. Кауфман. - Москва: Агропромиздат, 1990. -271 с.

Тема 6 - Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с.

Кузнецов, Ю.К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворение у костистых и осетровых рыб: учебное пособие / Ю. К. Кузнецов. - Калининград: [б. и.] , 1972. - 39 с.

Тема 7 – Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.

Ченцов, Ю.С. Общая цитология: учебник / Ю. С. Ченцов. - Москва: Изд-во МГУ, 1978. - 344 с.

Тема 8 – Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с.

Калайда М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. - 87 с.

Тема 9 – 1. Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.

Семченко, В.В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Семченко, Н.В. Голенкова, Н.В. Стрельчик. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - Ч. 2. Гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов. - 151 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Тема 10 - 1. Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с.

Кизиченко, Н.В. Учебно-практическое пособие по «Гистологии с основами эмбриологии» [Электронный ресурс] / Н.В. Кизиченко, А.Г. Жукова. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 140 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Тема 11 – Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.

Заварзин, А.А. Основы сравнительной гистологии [Электронный ресурс] / А.А. Заварзин. - Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. - 202 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Тема 12 – Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с.

Кузнецов, Ю.К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворение у костистых и осетровых рыб: учебное пособие / Ю. К. Кузнецов. - Калининград: [б. и.] , 1972. - 39 с.

Тема 13 - Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.

Кузнецов, Ю.К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворение у костистых и осетровых рыб: учебное пособие / Ю. К. Кузнецов. - Калининград: [б. и.] , 1972. - 39 с.

Тема 14 – 1. Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с.

Калайда М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. - 87 с.

Тема 15 – 1. Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.

Калайда М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. - 87 с.

6 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются классические формы и методы обучения (лекции и практические занятия).

Характерной чертой программы является сочетание естественнонаучных вопросов с практическими приемами и методами, применяемыми в профессиональной деятельности.

Освоение курса предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, выполнение индивидуальных долгосрочных заданий, регулярные консультации студентов с преподавателями в течение всего времени обучения, самостоятельную работу студентов с изучаемым материалом и / или выполнение рефератов.

Практические занятия: ситуация-упражнение, технология проблемного обучения, технология учебного исследования. Практические работы проводятся с использованием лабораторного оборудования университета; домашние задания предполагают использование индивидуальных компьютеров, при необходимости – с привлечением Интернет-ресурсов.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательная технология
1.	Значение дисциплины в системе подготовки по направлению	Лекция № 1 Самостоятельная работа №1	Вводная лекция (цель - пробудить и усилить интерес студентов к предмету, развить мотивы познания) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ
2.	Гистологические методы	Лекция № 2	Тематическая лекция (содержит фа

	исследования рыб, средства и способы визуализации их результатов	Практическое занятие № 1 Самостоятельная работа №2	ты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие - обсуждение и разрешение проблем Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
3	Введение в цитологию	Лекция №3 Практическое занятие № 2 Самостоятельная работа №3	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
4	Гаметогенез рыб	Лекция № 4 Практическое занятие № 3 Самостоятельная работа №4	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие - Ситуация-упражнение Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
5	Ранние этапы эмбрионального развития рыб с мезолецитальными и телецитальными яйцеклетками	Лекция № 5 Практическое занятие № 4 Самостоятельная работа №5	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие - коллоквиум Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
6	Образование и гистологическая классификация тканей рыб	Лекция № 6 Практическое занятие № 5 Самостоятельная работа №6	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие - Ситуация-упражнение Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
7	Эпителиальная ткань	Лекция № 7 Практическое занятие № 6 Самостоятельная работа №7	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
8	Кровь и кроветворные	Лекция № 8	Тематическая лекция (содержит

	органы	Практическое занятие № 7 Самостоятельная работа №8	факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
9	Соединительная ткань	Лекция № 9 Практическое занятие № 8 Самостоятельная работа №9	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
10	Мышечная ткань	Лекция № 10 Практическое занятие № 9 Самостоятельная работа №10	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
11	Нервная и эндокринная системы	Лекция № 11 Практическое занятие № 10 Самостоятельная работа №11	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
12	Пищеварительная система	Лекция № 12 Практическое занятие № 11 Самостоятельная работа №12	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
13	Сердечно-сосудистая система	Лекция № 13 Практическое занятие № 12 Самостоятельная работа №13	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
14	Сенсорные системы	Лекция № 14 Практическое занятие № 13 Самостоятельная работа №14	Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) с применением мультимедиа-системы Практическое занятие - дискуссия

			Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы
15	Система экскреции и осморегуляции	Лекция № 15 Практическое занятие № 14 Самостоятельная работа №15	Заключительная лекция по разделу с применением мультимедиа-системы Практическое занятие - коллоквиум Консультирование и проверка индивидуальных домашних работ Проверка самостоятельной работы

7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине

Формы проведения текущего контроля по дисциплине – опрос, проверка эссе, рефератов, ответы на лабораторном практикуме и практических работах, участие в проектах. Для рубежного контроля используются коллоквиумы в форме устных ответов. Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен, который проводится в форме собеседования.

7.1 Темы для рефератов и эссе

Физиология рыб.

Клетка как исторический этап в развитии живого вещества.

Клеточная теория. Основные клеточные структуры.

Клеточный транспорт. Физиология клеточного транспорта.

Органоиды и включения в клетке.

Строение и функции клеточного ядра. ДНК, РНК, синтез белка, основные этапы обмена веществ и энергии в клетке.

Клеточный цикл. Деление клетки: митоз, амитоз, мейоз. Значение митоза и мейоза.

Физиология размножения рыб.

Гистология рыб

Задачи и методы гистологии и эмбриологии.

Понятие о тканях. Определение ткани.

Классификация тканей животных.

Возникновение тканей в фило- и онтогенезе.

Общая характеристика эпителиальных тканей. Особенности строения и функции эпителиальных тканей.

Строение желез и типы секреции.

Кожные покровы рыб и рыбообразных.

Производные кожи рыб.

Общая характеристика соединительной ткани животных. Классификация соединительной

ткани. Соединительные ткани рыб.
Общая характеристика крови. Кровь рыб.
Мускулатура рыб. Электрические органы рыб.
Нервная система и органы чувств у рыб.

Эмбриология рыб

Гонадогенез у рыб. Стадии зрелости гонад.
Полиспермия. Партеногенез и гиногенез у рыб.
Дробление и бластуляция у рыб. Гастрюляция, типы гастрюляции. Органогенез у рыб.
Периоды индивидуального развития у разных животных.
Стадийность развития у животных.
Учение В.В. Васнецова об этапах развития рыб.
Особенности развития хрящевых и костистых рыб. Развитие рыб с малым количеством желтка в икринке.
Развитие рыбообразных прямое и с метаморфозом.
Развитие и типы эмбрионизации хрящевых рыб.
Развитие хрящевых ганоидов.
Развитие костных ганоидов.
Развитие костных рыб.
Живорождение у костных рыб.

7.2 Темы для докладов в форме презентаций:

1. Положения клеточной теории, авторы-основоположники.
2. Методы исследования в гистологии
3. Гистология в ихтиологии.
4. Животная клетка. Строение, свойства клетки
5. Транспорт веществ
6. Сперматогенез, оогенез у рыб
7. Яйцеклетка. Типы яйцеклеток у рыб
8. Развитие тканей в онтогенезе
9. Классификация тканей
10. Регенерация тканей
11. Эпителии рыб. Функции эпителиев, их особенности
12. Классификация эпителиев
13. Покровный, железистый эпителии у рыб.
14. Классификация желез внутренней секреции рыб по способу выделения секрета

- 15.Строение, функции кожи рыб
- 16.Виды слизеобразующих клеток у рыб
- 17.Функции слизи рыб
- 18.Производные кожи рыб
- 19.Кровь. Функции крови. Кровь рыб
- 20.Плазма, форменные элементы крови
- 21.Кроветворение у млекопитающих и рыб
- 22.Соединительные ткани рыб
- 23.Особенности хрящевой и костной ткани рыб
- 24.Особенности эмбрионального развития рыбообразных (миноги и миксины)
- 25.Особенности размножения и эмбрионального развития хрящевых рыб
- 26.Особенности размножения и эмбрионального развития осетровых рыб
- 27.Особенности размножения и эмбрионального развития лососевых рыб
- 28.Особенности размножения и эмбрионального развития карповых рыб
- 29.Особенности размножения и эмбрионального развития окуневых рыб

7.3 Вопросы к коллоквиуму №1

1. Основные периоды развития гистологии
2. Современные положения клеточной теории
3. Методы исследования в гистологии
4. Методика приготовления гистологического препарата
5. Уровни организации живой материи
6. Гистология в ихтиологии
7. Определение клетки. Свойства клетки
8. Другие, помимо клетки, формы структурной организации живых организмов
9. Строение животной клетки.
- 10.Транспорт веществ
- 11.Типы межклеточных контактов
- 12.Мембранные органеллы
- 13.Немембранные органеллы
- 14.Определение яичника, семенника
- 15.Сперматогенез
- 16.Оогенез
- 17.Яйцеклетка. Типы яйцеклеток
- 18.Оболочки яйцеклетки

19. Основные отличия сперматогенеза от оогенеза
20. Определение ткани
21. Развитие тканей в онтогенезе
22. Классификация тканей
23. Регенерация тканей
24. Эпителии. Функции эпителиев, их особенности
25. Классификация эпителиев
26. Покровный, железистый эпителии
27. Классификация желез по способу выделения секрета
28. Строение, функции кожи рыб
29. Вид слизиобразующих клеток у рыб
30. Функции слизи
31. Производные кожи рыб

7.4 Вопросы к коллоквиуму №2

1. Кровь. Функции крови. Кровь рыб
2. Плазма, форменные элементы крови
3. Кроветворение у млекопитающих и рыб
4. Соединительные ткани – определение, происхождение
5. Особенности, функции соединительных тканей
6. Рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань
7. Клеточные типы рыхлой волокнистой соединительной ткани
8. Хрящевые ткани, хрящ
9. Костные ткани, кость
10. Особенности хрящевой и костной ткани рыб
11. Строение, форма, размеры яиц. Яйцевые оболочки
12. Различия соматических и половых клеток. Микропиле, акросома
13. Гиногенез, партеногенез
14. Оплодотворение
15. Периоды раннего онтогенеза по Крыжановскому
16. Теория этапности развития Васнецова. Критические периоды
17. Ранний онтогенез с метаморфозом круглоротых
18. Ранний онтогенез хрящевых ганоидов
19. Ранний онтогенез хрящевых
20. Ранний онтогенез двоякодышащих

21. Ранний онтогенез костистых рыб.

7.5 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные периоды развития гистологии
2. Современные положения клеточной теории
3. Методы исследования в гистологии
4. Методика приготовления гистологического препарата
5. Уровни организации живой материи
6. Гистология в ихтиологии
7. Определение клетки. Свойства клетки
8. Другие, помимо клетки, формы структурной организации живых организмов
9. Строение животной клетки.
10. Транспорт веществ
11. Типы межклеточных контактов
12. Мембранные органеллы
13. Немембранные органеллы
14. Определение яичника, семенника
15. Сперматогенез
16. Оогенез
17. Яйцеклетка. Типы яйцеклеток
18. Оболочки яйцеклетки
19. Основные отличия сперматогенеза от оогенеза
20. Определение ткани
21. Развитие тканей в онтогенезе
22. Классификация тканей
23. Регенерация тканей
24. Эпителии. Функции эпителиев, их особенности
25. Классификация эпителиев
26. Покровный, железистый эпителии
27. Классификация желез по способу выделения секрета
28. Строение, функции кожи рыб
29. Вид слизеобразующих клеток у рыб
30. Функции слизи
31. Производные кожи рыб
32. Кровь. Функции крови. Кровь рыб
33. Плазма, форменные элементы крови

34. Кроветворение у млекопитающих и рыб
35. Соединительные ткани – определение, происхождение
36. Особенности, функции соединительных тканей
37. Рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань
38. Клеточные типы рыхлой волокнистой соединительной ткани
39. Хрящевые ткани, хрящ
40. Костные ткани, кость
41. Особенности хрящевой и костной ткани рыб
42. Строение, форма, размеры яиц. Яйцевые оболочки.
43. Различия соматических и половых клеток. Микропиле, акросома.
44. Гиногенез, партеногенез.
45. Оплодотворение.
46. Периоды раннего онтогенеза по Крыжановскому.
47. Теория этапности развития Васнецова. Критические периоды.
48. Ранний онтогенез с метаморфозом круглоротых.
49. Ранний онтогенез хрящевых ганоидов.
50. Ранний онтогенез хрящевых.
51. Ранний онтогенез двоякодышащих.
52. Ранний онтогенез костистых рыб.

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

Балльная структура оценки

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
1	Посещение занятий	9	18
2	Активная работа на занятиях	16	32
3	Самостоятельная работа	3	5
4	Домашняя работа	12	20
5	Контрольная работа	12	25
	Всего	52	100
	Реферат	5	10

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
1	Посещение занятий	9	18
2	Активная работа на занятиях	16	32
3	Самостоятельная работа	3	5
4	Домашняя работа	12	20

5	Контрольная работа	12	25
	Всего	52	100
	Реферат	5	10

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т. ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература:

1. Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2011. - 144 с.
2. Гентен, Ф. Атлас гистологии рыб : учеб. пособие / Ф. Гентен, Э. Тервинге, А. Данги; пер. с англ., науч. ред. В. А. Шутов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. - 216 с.
3. Яржомбек, А.А. Физиология рыб : учеб. пособие / А. А. Яржомбек. - Москва : Колос, 2007. - 156 с.

Дополнительная литература:

1. Калайда М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. - 87 с.
2. Семченко, В.В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Семченко, Н.В. Голенкова, Н.В. Стрельчик. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - Ч. 2. Гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов. - 151 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
3. Кизиченко, Н.В. Учебно-практическое пособие по «Гистологии с основами эмбриологии» [Электронный ресурс] / Н.В. Кизиченко, А.Г. Жукова. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 140 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
4. Заварзин, А.А. Основы сравнительной гистологии [Электронный ресурс] / А.А. Заварзин. - Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. - 202 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
5. Кауфман, З.С. Эмбриология рыб / З. С. Кауфман. - Москва: Агропромиздат, 1990. - 271 с.

6. Кузнецов, Ю.К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворение у костистых и осетровых рыб: учебное пособие / Ю. К. Кузнецов. - Калининград: [б. и.] , 1972. - 39 с.
7. Ченцов, Ю.С. Общая цитология: учебник / Ю. С. Ченцов. - Москва: Изд-во МГУ, 1978. - 344 с.
8. Завалеева, С. Цитология и гистология [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Завалеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2012. - 216 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
9. Афанасьев Ю.И., Юрина Н.А., Котовский Е.Ф.. Гистология: учебник / Ю.И. Афанасьев: Москва, 2002. – 268 с. ЭБС: <https://www.booksmed.com/biologiya/846-gistologiya-afanasev-yurina-uchebnik.html>
- 10.Аминева, В.А. Физиология рыб: учеб. / В. А. Аминева, А. А. Яржомбек. - Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 200 с., <http://dspace.vniro.ru/handle/123456789/2928>
- 11.Иванов, А.А. Физиология рыб : учеб. пособие / А. А. Иванов. - Москва : Мир, 2003. 280 с.
- 12.Головина, Н.А. Физиология рыб : лаб. практикум : учеб. пособие / Н. А. Головина, Н.Н. Романова. - Москва : КОЛОС, 2010. - 135 с.

9.3 Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
3. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
4. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Kaspersky Anti-Virus Suite for WKS/FS. User 1200 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-000451-54518460), срок пользования с 2017-02-22 по 2019-02-24
10. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
11. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт». Рег. номер 164638, версия «проф»;
12. «Антиплагиат. ВУЗ» Лицензионный договор №181 от 20.03. 2017 года.

9.4 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы современных информационных технологий

Зарубежные современные профессиональные базы данных, в т.ч. международные реферируемые базы данных научных изданий, а также ресурсы открытого доступа.

1. Сайт Open Access Library (OALib) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.oalib.com/>
2. Сайт Quality Open Access Market. QOAM [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.qoam.eu/>
3. Сайт Questia [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.questia.com/>
4. Сайт Research Papers in Economics [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.repec.org/>
5. Сайт ROAD: the Directory of Open Access scholarly Resources [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://road.issn.org/issn/2308-2461-voprosy-sovremennoj-ekonomiki-#.WFgvRFOLTZ4>
6. Сайт Sage Journals [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/>
7. Сайт Sciencedirect [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/>
8. Сайт SpringerPlus [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://springerplus.springeropen.com/>

Российские современные профессиональные базы данных, в т.ч. ресурсы открытого доступа.

1. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://polpred.com/>
2. Научная электронная библиотека Elibrary [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
3. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] - <http://www.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. <http://fishbase.nrm.se> – База данных по ихтиофауне
6. <http://www.fao.org/> - Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН
7. <http://www.larvalbase.org> – База данных по личинкам рыб
8. <http://www.eti.uva.nl/> - База по таксономии и идентификации биологических видов
9. <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - База по систематике и таксономии рыб
- <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России
- <http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России и зарубежья

- <http://www.faunaeur.org/> - Фауна Европы
- <http://www.biodat.ru/> - Биологическое разнообразие России
- <http://www.iucnredlist.org/> - Международная Красная книга.
- База данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН – Рыболовство и аквакультура - <http://www.fao.org/fishery/statistics/collections/ru>
- Базы данных и статистика водоснабжения, санитарии и здраво-охранения. Про-
грамма ВОЗ и ЮНИСЕФ по мониторингу и сани-тарии
http://www.who.int/water_sanitation_health/database/ru/

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возмож- ностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучаю-щихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предо-ставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия инфор-мации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным про-граммным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной фор-ме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется зву-коусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно прове-дение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным про-граммным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной фор-ме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки отве-та.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавлива-ется с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная атте-стация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для лекционных занятий, аудитория для проведения практических занятий и аудитория для самостоятельной работы.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

Материально - техническое обеспечение отвечает не только общим требованиям, определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки (специальности), но и особым образовательным потребностям каждой категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья (по 1-2 места).

Оборудование специальных учебных мест предполагает увеличение зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В стандартной аудитории первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотрены для обучаемых с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, выделены 1 -2 первых стола в ряду у дверного проема. В специальной аудитории оборудованы места для самостоятельной работы, консультационной и индивидуальной работы с преподавателем с соответствующим техническим оборудованием по каждому виду нарушений здоровья с доступом к локальной сети Университета, Интернету и электронным библиотечным системам.

В аудиториях, где обучаются студенты с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, предусмотрены места для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), мультимедийной системой, интерактивной и сенсорной досками. Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах, комплекта электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование брайлевского дисплея и брайлеровского принтера, электронных луп, программ невидимого доступа к информации, программ - синтезаторов речи и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств, специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш, сенсорные, использование голосовой команды); специальные мыши (джойстики, роллеры); выносные кнопки; увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме; устройства обмена графической информацией, специальное программное обеспечение, позволяющее использовать сокращения, дописывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов

- Персональные компьютеры с доступом в Интернет.
- Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы имеются в библиотечной системе IPRbooks (крупный шрифт и аудиофайлы)
- Многофункциональный интерактивный дисплей Flipbox 3.0.65", UHD
- Видеоувеличитель Optelec Compact Mini World
- Дисплей Брайля ALVA USB BC 640

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины «Гистология, эмбриология и физиология рыб» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Общая экология»

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель

дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи